

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-323109

(43)Date of publication of application : 12.12.1995

(51)Int.Cl.

A63F 3/02
G06F 3/03
G06F 3/03
G06F 3/03

(21)Application number : 06-142540

(71)Applicant : WACOM CO LTD

(22)Date of filing : 31.05.1994

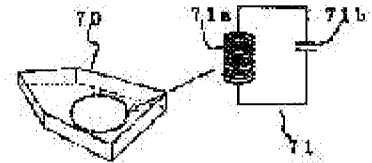
(72)Inventor : TAMURA SUEHIRO

(54) DIGITIZER

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a digitizer which has a tuning circuit and is capable of identifying the front, rear and direction of a cordless indicator.

CONSTITUTION: This digitizer detects the position of the indicator 70 by the induction voltage induced in a loop coil on a sensor side by the radio waves generated from a coil 71a of the tuning circuit 71 disposed at the indicator 70. The output level of the radio waves outputted from the coil 71a of the tuning circuit 71 is so set as to vary with the front surface side and rear surface side of the indicator 70.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-323109

(43) 公開日 平成7年(1995)12月12日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 6 3 F 3/02	5 1 2 E			
G 0 6 F 3/03	3 1 0 B			
	3 2 5 B			
	3 8 0 J			

審査請求 未請求 請求項の数14 F D (全 9 頁)

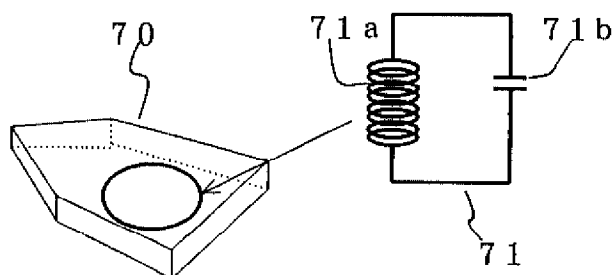
(21) 出願番号	特願平6-142540	(71) 出願人	000139403 株式会社ワコム 埼玉県北埼玉郡大利根町豊野台2丁目510 番地1
(22) 出願日	平成6年(1994)5月31日	(72) 発明者	田村 季大 埼玉県北埼玉郡大利根町豊野台2丁目510 番地1 株式会社ワコム内
		(74) 代理人	弁理士 大原 拓也

(54) 【発明の名称】 デジタイザ

(57) 【要約】

【目的】 同調回路を有し、コードレス化された指示器の表裏や向きを識別可能とする。

【構成】 指示器70に設けられている同調回路71のコイル71aから発生される電波にてセンサ側のループコイルに誘起される誘導電圧により指示器70の位置を検出するデジタイザにおいて、同調回路71のコイル71aから出力される電波の出力レベルが指示器70の表面側と裏面側とで異なるようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 互いに電磁的な信号を送受信するセンサと指示器とを有し、上記センサは複数のループコイルを所定の平面状に配列してなる位置検出部と、上記複数のループコイルよりその一つのループコイルを順次選択する選択回路と、上記ループコイルに所定周波数の交流信号を供給する送信回路および同ループコイルに発生する誘導電圧を検出する受信回路と、上記選択回路にて選択された一つのループコイルを上記送信回路および上記受信回路に交互に接続する切替回路とを備え、上記指示器にはコイルとコンデンサとを含み、上記交流信号が供給されたループコイルより発生する電波に同調する同調回路が設けられており、上記同調回路のコイルから発生される電波にて上記ループコイルに誘起される誘導電圧により上記指示器の位置を検出するデジタイザにおいて、上記同調回路のコイルから出力される電波の出力レベルが上記指示器の表面側と裏面側とで異なるように構成されていることを特徴とするデジタイザ。

【請求項 2】 上記指示器の表面側もしくは裏面側のいずれか一方に上記同調回路のコイルから出力される電波の出力レベルを強める強磁性体が設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載のデジタイザ。

【請求項 3】 上記指示器の表面側もしくは裏面側のいずれか一方に上記同調回路のコイルから出力される電波の出力レベルを弱める磁界減衰手段が設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載のデジタイザ。

【請求項 4】 互いに電磁的な信号を送受信するセンサと指示器とを有し、上記センサは複数のループコイルを所定の平面状に配列してなる位置検出部と、上記複数のループコイルよりその一つのループコイルを順次選択する選択回路と、上記ループコイルに所定周波数の交流信号を供給する送信回路および同ループコイルに発生する誘導電圧を検出する受信回路と、上記選択回路にて選択された一つのループコイルを上記送信回路および上記受信回路に交互に接続する切替回路とを備え、上記指示器にはコイルとコンデンサとを含み、上記交流信号が供給されたループコイルより発生する電波に同調する同調回路が設けられており、上記同調回路のコイルから発生される電波にて上記ループコイルに誘起される誘導電圧により上記指示器の位置を検出するデジタイザにおいて、上記同調回路のコイルと上記センサの各ループコイルとの間には、それら間で送受信される電磁的信号のレベルを上記指示器の向きによって異ならせて、同指示器の方向を識別する第 1 の方向識別手段が設けられていることを特徴とするデジタイザ。

【請求項 5】 上記第 1 の方向識別手段は、上記センサのループコイルおよび上記同調回路のコイルの各々を、ともに同形の非対称形状に形成してなることを特徴とする請求項 4 に記載のデジタイザ。

【請求項 6】 上記第 1 の方向識別手段は、上記センサ

の表面および上記指示器の少なくとも一方の面において、上記ループコイルおよび上記同調回路のコイルの一部分をカバーするように取り付けられ、それらのコイルから出力される電波の出力レベルを強める強磁性体からなることを特徴とする請求項 4 に記載のデジタイザ。

【請求項 7】 上記第 1 の方向識別手段は、上記センサの表面および上記指示器の少なくとも一方の面において、上記ループコイルおよび上記同調回路のコイルの一部分をカバーするように取り付けられ、それらのコイルから出力される電波の出力レベルを弱める磁界減衰手段からなることを特徴とする請求項 4 に記載のデジタイザ。

【請求項 8】 上記第 1 の方向識別手段は、上記同調回路において独立に巻回され、かつ、非対称に配置された大きさの異なる少なくとも 2 つのコイルと、上記センサの各ループコイルとして用いられる同形、同大で異なる位置に配置された 2 つのループコイルとを有し、上記同調回路の 2 つのコイルからの電波により上記 2 つのループコイルに誘起される誘導電圧の電圧レベルを比較することにより、上記指示器の方向判別を行なうことを特徴とする請求項 4 に記載のデジタイザ。

【請求項 9】 上記第 1 の方向識別手段は、上記同調回路において三角形状に形成されたコイルと、上記センサの各ループコイルとして用いられる同形、同大で異なる位置に配置された 2 つのループコイルとを有し、上記同調回路の三角形状のコイルからの電波により上記 2 つのループコイルに誘起される誘導電圧の電圧レベルを比較することにより、上記指示器の方向判別を行なうことを特徴とする請求項 4 に記載のデジタイザ。

【請求項 10】 互いに電磁的な信号を送受信するセンサと指示器とを有し、上記センサは複数のループコイルを所定の平面状に配列してなる位置検出部と、上記複数のループコイルよりその一つのループコイルを順次選択する選択回路と、上記ループコイルに所定周波数の交流信号を供給する送信回路および同ループコイルに発生する誘導電圧を検出する受信回路と、上記選択回路にて選択された一つのループコイルを上記送信回路および上記受信回路に交互に接続する切替回路とを備え、上記指示器にはコイルとコンデンサとを含み、上記交流信号が供給されたループコイルより発生する電波に同調する同調回路が設けられており、上記同調回路のコイルから発生される電波にて上記ループコイルに誘起される誘導電圧により上記指示器の位置を検出するデジタイザにおいて、上記同調回路のコイルと上記センサの各ループコイルとの間で送受信される電磁的信号の位相を上記指示器の向きによって異ならせて、同指示器の方向を識別する第 2 の方向識別手段が設けられていることを特徴とするデジタイザ。

【請求項 11】 上記第 2 の方向識別手段は、上記同調回路において取付位置と電波の出力レベルとが異なり、

10

20

30

40

50

かつ、信号の送受が逆相となるように巻回された2つのコイルと、上記センサの各ループコイルとして用いられる異なる位置に配置された2つのループコイルとを有し、上記同調回路の2つのコイルからの電波により上記2つのループコイルに誘起される誘導電圧の位相を比較することにより、上記指示器の方向判別を行なうことを特徴とする請求項10に記載のデジタイザ。

【請求項12】 上記センサの各ループコイルとして用いられる異なる位置に配置された2つのループコイルは、上記同調回路の2つのコイルを包むような大コイルと、同大コイル内に配置されたそれよりも小さな小コイルとからなり、上記大コイルから上記同調回路に向けて送信し、同同調回路からの電波は上記大、小2つのコイルにて受信するようにしたことを特徴とする請求項11に記載のデジタイザ。

【請求項13】 上記同調回路の2つのコイルは、1つのコイル巻回体を8の字状に展開したものからなることを特徴とする請求項11に記載のデジタイザ。

【請求項14】 互いに電磁的な信号を送受信するセンサと指示器とを有し、上記センサは複数のループコイルを所定の平面状に配列してなる位置検出部と、上記複数のループコイルよりその一つのループコイルを順次選択する選択回路と、上記ループコイルに所定周波数の交流信号を供給する送信回路および同ループコイルに発生する誘導電圧を検出する受信回路と、上記選択回路にて選択された一つのループコイルを上記送信回路および上記受信回路に交互に接続する切替回路とを備え、上記指示器にはコイルとコンデンサとを含み、上記交流信号が供給されたループコイルより発生する電波に同調する同調回路が設けられており、上記同調回路のコイルから発生される電波にて上記ループコイルに誘起される誘導電圧により上記指示器の位置を検出するデジタイザにおいて、上記同調回路のコイルから出力される電波の出力レベルが上記指示器の表面側と裏面側とで異なるように構成されているとともに、上記同調回路のコイルと上記センサの各ループコイルとの間には、それら間で送受信される電磁的信号のレベルおよびその位相を上記指示器の向きによって異ならせて、同指示器の方向を識別する方向識別手段が設けられていることを特徴とするデジタイザ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は各種の座標指示器の位置を検出するデジタイザに関し、さらに詳しく言えば、将棋、囲碁、オセロ（セルゴ株式会社の登録商標）もしくはチェスなどのゲーム機に好適なデジタイザに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 デジタイザをゲーム機に適用する場合、例えばオセロゲームでは、チップの位置のみならず、表

裏をも識別し得るようにする必要がある。また、将棋の場合には、それに加えて駒の向きをも識別しなければならない。

【0003】 それより以前の問題として、指示器をコードレス化しなければならない。このため、本出願人は先に特願昭61-213970号としてコードレスタイプの位置検出装置（デジタイザ）を提案した。

【0004】 この位置検出装置の原理を手短かに説明すると、センサとしての位置検出部に複数のループコイルを配列し、選択回路にてループコイルの一つを順次選択するとともに、切替回路を介してそのループコイルを送信回路と受信回路とに交互に接続する。これに対して、位置指示器側にはコンデンサとコイルとを含み、ループコイルからの電波に同調する同調回路を設ける。

【0005】 この同調回路の同調により、位置指示器のコイルから電波が送出される。この電波により、ループコイルには送信回路から受信回路に切り替えられた時点で、電圧が誘起され、これを受信回路にて検出することにより、どのループコイル上に指示器が置かれているかが判別される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 上記装置によれば、指示器をコードレスとして正確にその位置を検出することは可能であるが、指示器の表裏や向きは検出することができず、したがってそのままでは例えば上記のようなゲーム機に適用することができない。

【0007】 本発明はこのような事情に鑑みなされたもので、その第1の目的は、簡単な構成にて指示器の表裏を判別できるようにしたデジタイザを提供することにある。

【0008】 また、本発明の第2の目的は、簡単な構成にて指示器の向きを判別し得るようにしたデジタイザを提供することにある。

【0009】 さらに、本発明の第3の目的は、簡単な構成にて指示器の表裏と向きを判別できるようにしたデジタイザを提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】 上記第1の目的を達成するため、本発明は、互いに電磁的な信号を送受信するセンサと指示器とを有し、上記センサは複数のループコイルを所定の平面状に配列してなる位置検出部と、上記複数のループコイルよりその一つのループコイルを順次選択する選択回路と、上記ループコイルに所定周波数の交流信号を供給する送信回路および同ループコイルに発生する誘導電圧を検出する受信回路と、上記選択回路にて選択された一つのループコイルを上記送信回路および上記受信回路に交互に接続する切替回路とを備え、上記指示器にはコイルとコンデンサとを含み、上記交流信号が供給されたループコイルより発生する電波に同調する同調回路が設けられており、上記同調回路のコイルから発

生される電波にて上記ループコイルに誘起される誘導電圧により上記指示器の位置を検出するデジタイザにおいて、上記同調回路のコイルから出力される電波の出力レベルが上記指示器の表面側と裏面側とで異なるように構成されていることを特徴としている。

【0011】この場合、上記指示器の表面側もしくは裏面側のいずれか一方に上記同調回路のコイルから出力される電波の出力レベルを強める強磁性体を設けるか、これとは反対に、上記指示器の表面側もしくは裏面側のいずれかに上記同調回路のコイルから出力される電波の出力レベルを弱める磁界減衰手段を設けるかのいずれの手段を講じてもよい。この磁界減衰手段としては、非磁性体で導電性を有する金属、例えば銅やアルミニウムからなる網目（メッシュ）体や、メッキ塗料などが挙げられる。

【0012】また、本発明は上記第2の目的を達成するため、上記のデジタイザにおいて、上記同調回路のコイルと上記センサの各ループコイルとの間には、それら間で送受信される電磁的信号のレベルを上記指示器の向きによって異ならせて、同指示器の方向を識別する第1の方向識別手段が設けられていることを特徴としている。

【0013】上記第1の方向識別手段は、好ましくは上記センサのループコイルおよび上記同調回路のコイルの各々を、ともに同形の非対称形状とすることにより形成されるが、より簡単には上記センサの表面および上記指示器の少なくとも一方の面において、上記ループコイルおよび上記同調回路のコイルの一部分をそれらのコイルから出力される電波の出力レベルを強める強磁性体にてカバーするようにしてもよい。同様に、上記センサの表面および上記指示器の少なくとも一方の面において、上記ループコイルおよび上記同調回路のコイルの一部分をそれらのコイルから出力される電波の出力レベルを弱める磁界減衰手段にてカバーするようにしてもよい。

【0014】これに対して、上記第1の方向識別手段を、上記同調回路において独立に巻回され、かつ、非対称に配置された大きさの異なる少なくとも2つのコイルと、上記センサの各ループコイルとして用いられる同形、同大で異なる位置に配置された2つのループコイルとから構成し、上記同調回路の2つのコイルからの電波により上記2つのループコイルに誘起される誘導電圧の電圧レベルを比較することにより、上記指示器の方向判別を行なうようにしてもよい。

【0015】さらに、上記第1の方向識別手段を、上記同調回路において三角形に形成されたコイルと、上記センサの各ループコイルとして用いられる同形、同大で異なる位置に配置された2つのループコイルとから構成し、上記同調回路の三角形のコイルからの電波により上記2つのループコイルに誘起される誘導電圧の電圧レベルを比較することにより、上記指示器の方向判別を行なうようにしてもよい。

【0016】また、上記第2の目的は、上記のデジタイザにおいて、上記同調回路のコイルと上記センサの各ループコイルとの間で送受信される電磁的信号の位相を上記指示器の向きによって異ならせて、同指示器の方向を識別する第2の方向識別手段を備えることによっても達成される。

【0017】上記第2の方向識別手段は、上記同調回路において取付位置と電波の出力レベルとが異なり、かつ、信号の送受が逆相となるように巻回された2つのコイルと、上記センサの各ループコイルとして用いられる異なる位置に配置された2つのループコイルとを有し、上記同調回路の2つのコイルからの電波により上記2つのループコイルに誘起される誘導電圧の位相を比較することにより、上記指示器の方向判別を行なうようにすることが好ましい。

【0018】この場合、上記センサの各ループコイルとして用いられる異なる位置に配置された2つのループコイルは、上記同調回路の2つのコイルを包むような大コイルと、同大コイル内に配置されたそれよりも小さな小コイルとからなり、上記大コイルから上記同調回路に向けて送信し、同同調回路からの電波は上記大、小2つのコイルにて受信するようにしてもよい。なお、上記同調回路の2つのコイルは、1つのコイル巻回体を8の字状に展開することにより、その製作が容易となる。

【0019】上記第3の目的を達成するため、本発明は、上記のデジタイザにおいて、上記同調回路のコイルから出力される電波の出力レベルが上記指示器の表面側と裏面側とで異なるように構成されているとともに、上記同調回路のコイルと上記センサの各ループコイルとの間には、それら間で送受信される電磁的信号のレベルおよびその位相を上記指示器の向きによって異ならせて、同指示器の方向を識別する方向識別手段が設けられていることを特徴としている。

【0020】

【作用】上記の構成によると、指示器の表面と裏面とは、同調回路のコイルから送出される電波の強さが異なるため、その電波により誘起されるループコイルの誘導電圧のレベルをセンサ側で検出することにより、指示器の表裏を判別することができる。

【0021】また、第1の方向識別手段によれば、ループコイルに対する指示器の向きによって、同調回路のコイルとセンサの各ループコイルとの間で送受信される電磁的信号のレベルが異なるため、上記の表裏判別と同様にして指示器の向き（方向）を判別することが可能となる。なお、第2の方向識別手段では、ループコイルに誘起される誘導電圧の位相を検出することにより、第1の方向識別手段と同様に指示器の向きが判別される。

【0022】一つの指示器に上記の表裏識別手段と方向識別手段とを設けることにより、その指示器を例えば将棋の駒に適用でき、この場合、指示器ごとに周波数や位

相を変えることにより、駒としての指示器の種類をも判別可能となる。また、このデジタイザによれば、その全局面をメモリなどに記憶させて、例えばディスプレイ上に再現させることが可能となる。

【0023】

【実施例】以下、図面を参照しながら、本発明の実施例について説明する。まず、図1に基づいて、このデジタイザの基本的な構成を説明する。

【0024】これによると、同デジタイザは位置検出部としてのセンサ10を備えている。この実施例は将棋盤に適用した場合のもので、したがって、同センサ10には縦9行、横9列の合計81個の升目内にそれぞれループコイル10₁、10₂～10₈₁が同一平面上に配置されている。

【0025】各ループコイル10₁～10₈₁は選択回路20に接続されている。この選択回路20は各ループコイル10₁～10₈₁よりその一つのループコイル10_nを所定の順番で順次選択するもので、各ループコイル10₁～10₈₁の一端は一方の端子群21に接続され、他端は他方の端子群22に接続されている。端子群21、22は、それらの各接点が連動する選択接点23、24により一つずつ切り替えられる。なお、この選択回路20は例えば周知のマルチプレクサであってよく、その動作はCPU（中央処理ユニット）60により制御される。

【0026】選択回路20にて選択された一つのループコイル10_nは、切替回路30を介して送信回路40と受信回路50とに交互に接続される。すなわち、上記選択接点23、24は、同切替回路30の切替接点31、32にそれぞれ接続されており、切替接点31は送信回路40の一方の出力端子33と受信回路50の一方の入力端子34とに切り替えられ、また、切替接点32は送信回路40の他方の出力端子35と受信回路50の他方の入力端子36とに切り替えられる。

【0027】この場合、切替接点31、32は互いに連動し、選択回路20にて選択された一つのループコイル10_nを送信回路40からの送受切替信号に基づいて送信側と受信側に交互に切り替える。この切替回路30も周知のマルチプレクサによって構成される。

【0028】図2には指示器70が示されている。この実施例において、同指示器70は将棋の駒の形状に形成され、その内部には同調回路71が設けられている。この例では、この同調回路71はコイル71aとコンデンサ71bの直列共振回路からなり、その数値はセンサ10の各ループコイル10_nから送出される電波の周波数に共振（同調）する値に選ばれる。

【0029】動作を説明すると、まず、切替回路30の切替接点31、32が送信回路40の出力端子33、35側に切り替えられ、これにより選択回路20にて選ばれた一つのループコイル10_nに対して送信回路40か

ら所定周波数の交流信号が供給され、同ループコイル10_nからその周波数に応じた電波が送出される。

【0030】そのループコイル10_n上に指示器70が置かれていると、その電波により同調回路71のコイル71aが励振され、同調回路71にそれに同期した誘導電圧が発生する。

【0031】所定時間経過後、切替回路30の切替接点31、32が受信回路50の入力端子34、36側に切り替えられる。これにより、ループコイル10_nよりの電波は直ちに消滅するが、指示器70の同調回路71においては上記誘導電圧が徐々に減衰し、その誘導電圧に基づいて同調回路71に流れる電流によりコイル71aから電波が発生することになる。

【0032】この電波は逆にセンサ10側のループコイル10_nを励振するため、同ループコイル10_nには誘導電圧が発生する。この誘導電圧を受信回路50にて検出することにより、どのループコイル10_n上に指示器70がおかれているかが判別される。

【0033】図3には、指示器70の表裏を識別可能とする例が示されている。原理的には、同調回路71のコイル71aから送出される電波の強さを指示器70の表面側と裏面側で異なるレベルにし、これに比例してループコイル10_n側に現れる誘導電圧のレベルを受信回路50にて検出し、例えばCPU60にて比較することにより、指示器70の表裏が識別される。

【0034】もっとも簡単には、同図(a)のようにコイル71aを指示器70の表面もしくは裏面側のいずれかに偏って配置する。同図(b)のように、指示器70の表面もしくは裏面側のいずれかにコイル71aから送出される電波の出力レベルを強めるフェライトなどの強磁性体72を取り付ける。この場合、強磁性体72は所定の厚さを有し、コイル71aに比べて小さく形成されたものを同コイル71aの中心部に位置するように取り付けられることが好ましい。

【0035】これとは反対に、同図(c)のように、指示器70の表面もしくは裏面側のいずれかにコイル71aから送出される電波の出力レベルを弱める電界減衰手段73を設ける。この電界減衰手段73としては、非磁性体であって導電性を有する金属、例えば銅やアルミニウムからなる網目体もしくはメッキ塗料などが用いられ、好ましくはコイル71aの電波放射面を覆うように取り付けられる。

【0036】なお、検出レベル差をより大きくして識別精度を高めるには、同図(d)のように、指示器70の例えば表面側に強磁性体72を取り付け、裏面側に電界減衰手段73を設ければよい。

【0037】次に、指示器70の向き（方向）を識別可能とするための構成について説明する。図4ないし図8には、ループコイル10_n側に現れる誘導電圧のレベルによって指示器70の向きを識別する例が示されてい

る。

【0038】このうち、図4から図6の例では、同調回路71のコイル71aとセンサ10側のループコイル10_nは、ともに同形（この場合、小判形）、同大に形成されている。また、これらの図において（a）側が指示器70であり、（b）側がセンサ10側である。

【0039】図4の例では、指示器70のコイル71aおよびセンサ10のループコイル10_nのともに下半分側に強磁性体72を取り付けるようにしている。ここで、上、下とは図面の上下方向を基準にしている。これによれば、強磁性体72同士を向かい合わせにした場合よりも、指示器70を逆様にして強磁性体72が重ならないようにした場合の方が電磁的結合が弱くなり、その分ループコイル10_nに誘導電圧が低く現れる。この電圧レベルの相違により方向判別が行なわれる。なお、この例とは異なり、一方のコイルの上半分側に強磁性体を取り付け、他方のコイルの下半分側に強磁性体を取り付けるようにしてもよい。

【0040】これに対して、図5の例では指示器70のコイル71aおよびセンサ10のループコイル10_nのともに下半分を磁界減衰手段73で覆うようにしている。これによれば、磁界減衰手段73同士を向かい合わせにする場合よりも、指示器70を逆様にして磁界減衰手段73が重ならず、したがってコイル71aとループコイル10_nと間の全面にわたって磁界減衰手段73が介在する場合の方が電磁的結合が弱くなり、その分ループコイル10_nに誘導電圧が低くなる。なお、この例においても、一方のコイルの上半分を磁界減衰手段で覆い、他方のコイルの下半分を磁界減衰手段で覆うようにしてもよい。

【0041】ループコイル10_nに現れる誘導電圧の差をより大きくするには、図6に示されているように、指示器70のコイル71aおよびセンサ10のループコイル10_nのともに上半分側に強磁性体72を取り付けるとともに、それらの下半分側を磁界減衰手段73にて覆うようにすればよい。

【0042】図7および図8には上記の強磁性体72や磁界減衰手段73によることなく、指示器70の向きによって検出レベルが異なるようにした例が示されている。図7の例においては、同図（a）（b）に示されているように、指示器70のコイル71aおよびセンサ10のループコイル10_nをともに同形、同大の非対称形状、例えば二等辺三角形としている。これによれば、両コイル71aと10_nとが合同となるように重ねた場合には、両コイル71a間の電磁的結合が強くなり、したがって、指示器70を逆様にして重ね合わせる場合よりも、ループコイル10_nにはより大きな誘導電圧が現れる。

【0043】なお、同図（c）に示されているように、センサ10側のループコイルを同形、同大の2つのループコイル10_n 1、10_n 2とし、これと同図（a）の

コイル71aとを組み合わせてもよい。これによれば、コイル71aの頂点近傍の方が電波が強く送出されるため、ループコイル10_n 1、10_n 2には異なるレベルの誘導電圧が誘起されることになる。なお、2つのループコイル10_n 1、10_n 2からは同時に送信し、かつ、受信も同時に行なうものとする。

【0044】また、図8の例では、センサ10側には図7（c）と同じく同形、同大の2つのループコイル10_n 1、10_n 2を設け、これに対して、指示器70側には同調回路71に同相であるが、径が異なる大小2つのコイル71a 1と71a 2とを設けるようにしている。これによれば、コイルのターン数を同じとした場合、大径のコイル71a 1からは小径コイル71a 2よりも強い電波が送出されるため、図7の例と同様、ループコイル10_n 1、10_n 2には異なるレベルの誘導電圧が誘起されることになる。この場合にも、2つのループコイル10_n 1、10_n 2からは同時に送信し、かつ、受信も同時に行なうものとする。

【0045】図9および図10には、電圧レベルではなく、位相（この場合、同相か逆相か）にて指示器70の向きを識別し得るようにした例が示されている。原理的には、指示器70側に逆相となる2つのコイルを設けるのであるが、図9にはその一例が示されている。

【0046】すなわち、同図（a）のように所定のターン数巻回したコイルCを用意し、その一部分を同図（b）のように8の字状に展開する。これにより、2つのコイル71a 3、71a 4が得られるが、コイル71a 3と71a 4は、逆相で、かつ、大きさまたは巻数なこととなるようにする。これらのレベル差をより大きくするには、その大きさおよび巻数をともに変えればよい。そして、この2つのコイル71a 3、71a 4を指示器70の同調回路71中のコイルとして用いる。（図10（a）参照）。

【0047】これに対して、センサ10側には例えば同図（b）に示されているように、同形、同大、同巻数の2つのループコイル10_n 1、10_n 2を設ける。この場合、2つのループコイル10_n 1、10_n 2から同時に同相の電波を送出する。この電波が指示器70の2つのコイル71a 3、71a 4に受信されるときは、それぞれ逆方向に励磁されるが、大きい方もしくは巻数の多い方が打ち勝つことになる。このため、送信信号に対し、大きい方もしくは巻数の多い方が同相になるが、もう一方のコイルは逆相になる。

【0048】次に、センサ10のループコイル10_n 1と10_n 2のいずれか一方で受信するのであるが、この場合、指示器70の姿勢により、コイル71a 3と71a 4のどちらか一方から送出される信号を受信することになる。その受信信号が、送信信号に対して同相ならば、受信しているセンサ10のループコイル10_n 1も

しくは10_n 2の上にある指示器70のコイルは大きい方もしくは巻数の多い方となる。これに対して、逆相ならば指示器70のコイルは小さい方もしくは巻数の少ない方となる。

【0049】このようにして、センサ10の2つのループコイル10_n 1, 10_n 2のうち、どちらか一方で受信した信号が送信信号に対して同相か逆相かを判断することで、指示器70の方向が識別される。

【0050】図10(c)には同図(a)の指示器70と組み合わせて用いられるセンサ10側のループコイルの別の実施例が示されている。これによると、センサ10側には、指示器70の2つのコイル71a3, 71a4の双方を囲むことができる大きさの大コイル10_n 3と、この大コイル10_n 3とは非同心の位置に配置され、大コイル10_n 3内において上記コイル71a3, 71a4の一方に対応する小コイル10_n 4とが設けられる。

【0051】この場合には、大コイル10_n 3から送信し、上記コイル71a3, 71a4からの電波は大コイル10_n 3と小コイル10_n 4とで同時に受信するか、もしくは上記コイル71a3, 71a4のどちらか一方を小コイル10_n 4で受信する。

【0052】大コイル10_n 3と小コイル10_n 4とで同時に受信する場合は、それらの受信信号の位相を比較し、位相が逆の場合は、指示器70は図10(a)の向きと同じく小コイル71a4もしくは巻数の少ない方のコイルが上向きとなり、同相の場合は、指示器70は図10(a)の向きと反対の大コイル71a3もしくは巻数の多いコイルが上向きとなる。

【0053】これに対して、上記コイル71a3, 71a4のどちらか一方を小コイル10_n 4で受信する場合、送信信号に対して受信信号が逆相であれば、指示器70は図10(a)の向きと同じく小コイル71a4もしくは巻数の少ない方のコイルが上向きとなり、送信信号に対して受信信号が同相であれば、指示器70は図10(a)の向きと反対の大コイル71a3もしくは巻数の多いコイルが上向きとなる。

【0054】このようにして、指示器70の表裏および向きを識別することができるが、表裏および向きのいずれもループコイル10_n に現れる誘導電圧のレベルにて識別しようとする場合には、4通りのレベルのしきい値を設定しておく必要がある。

【0055】また、指示器70の同調回路71の同調周波数または位相を指示器ごとに変えることにより、将棋の駒などの場合、その種類をも判別することができる。

【0056】ここで、本発明のデジタイザを用いて具体的に将棋をする場合について説明する。まず、盤面(センサ10)上のすべての駒(指示器70)の種類や向きにより自軍、敵軍などを含めて認識し、CPU60を介して記憶手段としての例えばRAM(ランダムアクセス

メモリ) 61に記憶させる。

【0057】先に駒が動いた側を先手とし、以後は交互に駒が動くものとしてプログラムを設定する。一局面の確定は、一手前の状態を一局面として決定して順次RAM61に記憶させる。例として、二手目が動いた時点で一手目の局面を確定する。駒の種類による動きの違いなどは、将棋の規則にしたがってプログラムで制御し、また、誤動作禁止機能を設定する。

【0058】相手側の駒上に自分の駒が動いて、相手の駒がなくなった場合には、その相手の駒は自分の持ち駒になったと判断させる。逆の場合も同様。盤面上の駒が動かず、盤面上に駒が一つ増えた場合には、持ち駒を打ったと判断させる。終了の場合には、使用者が例えば終了釦などを押すことにより、最後の局面が確定するとともに、RAM61に書き込まれる。

【0059】これによれば、後で必要な局面を任意に読み出して、リプレイすることも可能である。また、遠隔地にいながらも通信手段を使用して将棋や囲碁などをすることが可能であり、メモリに記憶させることにより、棋譜の記録も不要となる。

【0060】なお、もっぱらゲーム機への適用について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、指示器の表裏や向きの識別を必要とする各種の機器に適用可能であることはもちろんである。

【0061】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、指示器に同調回路を設けてコードレス化したデジタイザにおいて、その同調回路から送出される電波を指示器の表面と裏面とで異ならせることにより、その表裏判別を簡単かつ高精度に行なうことができる。

【0062】また、第1の方向識別手段によれば、センサ側のループコイルに対する指示器の向きによって、同調回路のコイルとセンサの各ループコイルとの間で送受信される電磁的信号のレベルを異ならせるようにしたことにより、上記の表裏判別と同様にして、簡単な構成でありながら、精度よく指示器の向き(方向)を判別することができる。なお、第2の方向識別手段によれば、指示器側の同調回路に逆相となる2つのコイルを設け、センサ側のループコイルに誘起される誘導電圧の位相を検出することにより、第1の方向識別手段と同様に、簡単な構成でありながら、精度よく指示器の向きを判別することができる。

【0063】さらには、一つの指示器に上記の表裏識別手段と方向識別手段とを設けることにより、その指示器を例えば将棋の駒に適用でき、この場合、指示器ごとに周波数や位相を変えることにより、駒としての指示器の種類をも判別可能となる。また、このデジタイザによれば、その全局面をメモリなどに記憶させて、例えばディスプレイ上に再現させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明によるデジタイザの基本的な構成を概略的に示した回路図。

【図 2】本発明のデジタイザに用いられる指示器を示した模式図。

【図 3】同指示器の表裏識別手段の構成を説明するための模式図。

【図 4】同指示器の第 1 の方向識別手段の一例を示した説明図。

【図 5】同指示器の第 1 の方向識別手段の一例を示した説明図。

【図 6】同指示器の第 1 の方向識別手段の一例を示した説明図。

【図 7】同指示器の第 1 の方向識別手段の一例を示した説明図。

【図 8】同指示器の第 1 の方向識別手段の一例を示した説明図。

【図 9】同指示器の第 2 の方向識別手段に用いられるコイルを説明するための模式図。

*

* 【図 10】同指示器の第 2 の方向識別手段の一例を示した説明図。

【符号の説明】

10 センサ

10_n, 10_n 1 ~ 10_n 4 ループコイル

20 選択回路

30 切替回路

40 送信回路

50 受信回路

10 60 CPU

61 メモリ

70 指示器

71 同調回路

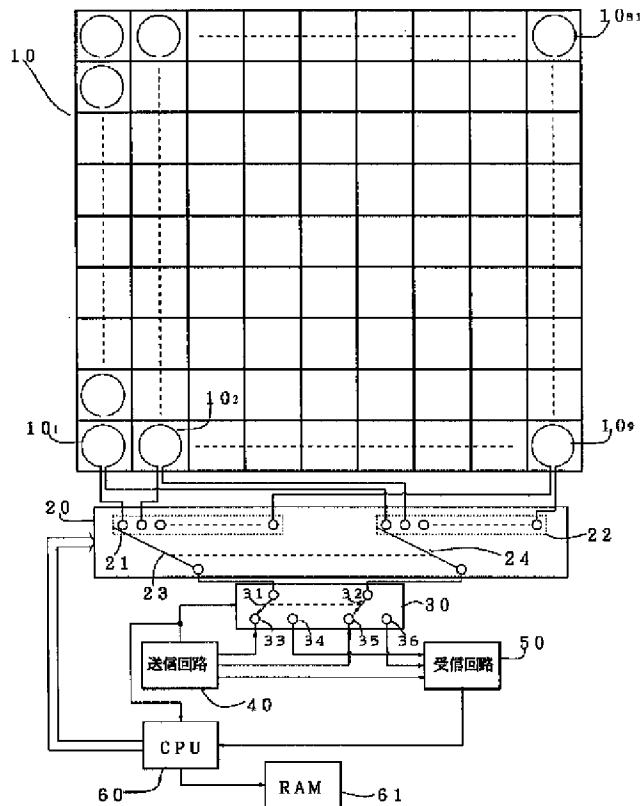
71a, 71a 1 ~ 71a 4 コイル

71b コンデンサ

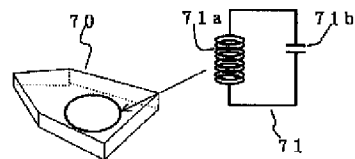
72 強磁性体

73 磁界減衰手段

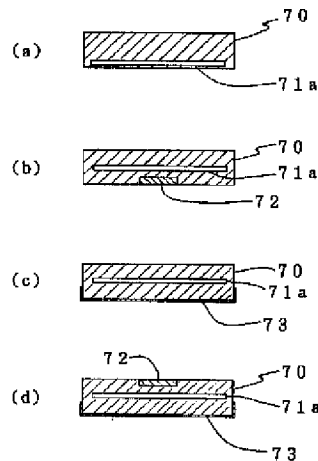
【図 1】



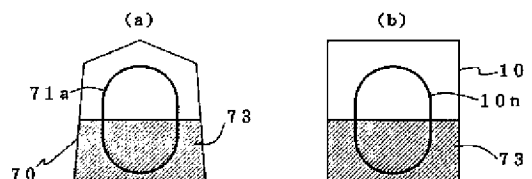
【図 2】



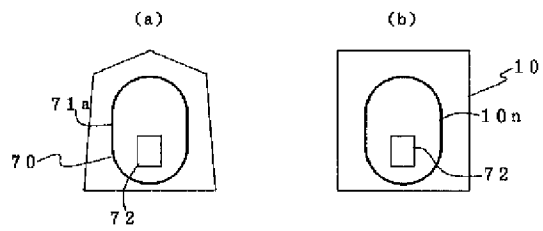
【図 3】



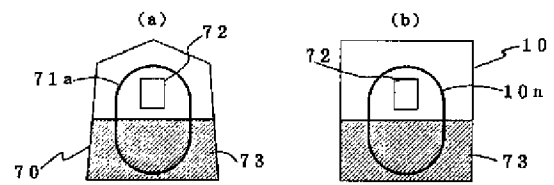
【図 5】



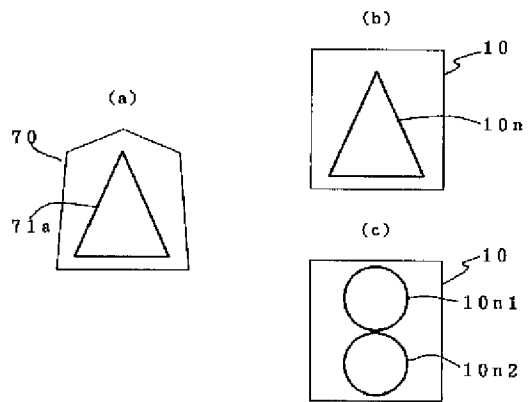
【図4】



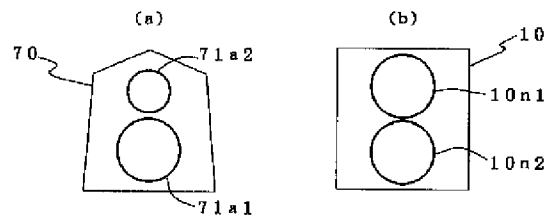
【図6】



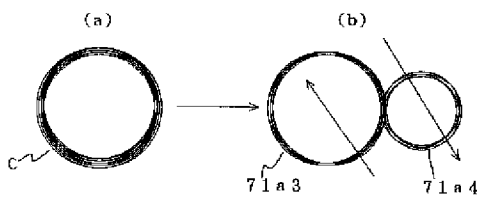
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

